

Partial Translation of JP 2000-21092

Publication Date: January 21, 2000

Application No.: 1998-185978

Filing Date: July 1, 1998

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD.

Inventor: Motoyuki ITOU

Inventor: Yoshitoshi GOTOU

Inventor: Hiroshi UEDA

Inventor: Yoshihisa FUKUSHIMA

[0049]

(Table 1) shows data structures of common estimation management data in the embodiment 1 and embodiment 2 of the present invention.

[0050]

[Table 1]

1. Defect sector number.
2. Replacement sector number
3. Estimation result
4. SLD erasure
5. Replacement and reuse

[0051]

One horizontal row of (Table 1) constitutes one entry. One entry is comprised of defect sector number, replacement sector number, estimation result, SLD erasure, and replacement and reuse in this order from the left. Defect sector number is extracted from SLD. Replacement sector number is

first extracted from SDL, and will be updated by a sector number of a replacement sector if rearrangement of replacement sectors takes place. Estimation result contains result of an estimation that shows whether a defective sector of that entry can be used for recording and recovery (=being a normal sector). SDL erasure contains whether or not erasure from SDL of any defective sector that was determined to be usable for recording and recovery has finished (=SDL erasure processing has been done). Replacement and reuse contains whether or not rearrangement of a replacement sector that was erased from SDL has finished (=replacement and reuse has been processed). Stored in RAM that is built-in in the microprocessor D2d in FIG. 1, the estimation management data is employed by being referred to and updated, so that the microprocessor D2d implements defect control.

[0052]

Now, we describe the overall picture of the defect control method of the present invention with reference to illustrative embodiments shown in the tables.

[0053]

In the embodiment 1 of the present invention, rewrite region is comprised of one group wherein user sectors are sector-numbered from 0 to 99989 and spare sectors are sector-numbered 99990 to 99999.

[0054]

FIG. 3 illustrates overall flow of the defect control method in the embodiment 1 of the present invention.

[0055]

Table 2 shows variations in SDL in the embodiment 1 of the present invention. (Table 2a) lists original SDLs to be referred to in the estimation candidate extracting processing.

[0056]

(Table 2b) shows SDLs after entry erasing processing takes place. (Table 2c) shows SDLs after replacement sector reallocating processing takes place.

[0057]

Table 3 shows variations in the estimation management data in the embodiment 1 of the present invention.

[0058]

(Table 3a) shows the estimation management data after the estimation candidate extracting processing takes place. (Table 3b) shows the estimation management data after sector estimating processing takes place.

[0059]

(Table 3c) shows the estimation management data after the entry erasing processing takes place. (Table 3d) is the estimation management data after the replacement sector reallocating processing takes place.

[0060]

In FIG. 3, a major processing flow is in the order of the estimation candidate extracting processing, sector estimating processing, entry erasing processing, and replacement sector reallocating processing.

[0061]

These processes are to respond to an instruction from a higher-level

device to restore any defective sector that can be used for recording and recovery among defective sectors registered in SDL (P102 in FIG. 2), and region data to be estimated is also given as a parameter accompanying the instruction.

[0062]

The estimation candidate extracting processing is the process to extract from SDL sector information to be estimated. By referring to region data and SDL, the process extracts a defect sector number to be estimated and a replacement sector number thereof from SDL and stores them in the estimation management data.

[0063]

[Table 2]

1 Total Number of Entries = 10

2. Total Number of Entries = 8

3. Total Number of Entries = 8

[0064]

As seen from SDL shown in (Table 2a), there are 3 entries that have a defective sector in the region of Sector Numbers 010000 to 0400000.

Content of the 3 entries is stored in a defect sector number field and a replacement sector number field of the estimation management data.

Before this processing takes place, respective fields of the estimation management data shall be initialized to a value representative of an initial condition. For instance, for discrimination, an impossible value (-1) shall be stored in the fields of the defect sector number and replacement sector number. With the processing, the estimation management data shall be as

shown in (Table 3a).

[0065]

[Table 3]

(a)

1. Defect sector number
2. Replacement sector number
3. Estimation result
4. SDL erasure
5. Replacement and reuse
- 6-10. Not estimated
- 11-20. Unprocessed

(b)

1. Defect sector number
2. Replacement sector number
3. Estimation result
4. SDL erasure
5. Replacement and reuse
6. Normal sector
7. Defective sector
8. Normal sector
- 9.10. Not estimated
- 11-20. Unprocessed

(c)

1. Defect sector number
2. Replacement sector number

3. Estimation result
4. SDL erasure
5. Replacement and reuse
6. Normal sector
7. Defective sector
8. Normal sector
- 9-10. Not estimated
11. Processed
12. Unprocessed
13. Processed
- 14-20. Unprocessed

(d)

1. Defect sector number
2. Replacement sector number
3. Estimation result
4. SDL erasure
5. Replacement and reuse
6. Normal sector
7. Defective sector
8. Normal sector
- 9-10. Not estimated
11. Processed
12. Unprocessed
13. Processed
- 14-15. Unprocessed

16. Processed

17. Unprocessed

18. Processed

19-20. Unprocessed

[0066]

The sector estimating processing is the process to estimate an extracted defective sector. The process refers to defect sector numbers stored in the estimation management data, estimates whether a corresponding defective sector can be used for recording and recovery (=being a normal sector), and stores result of the estimation in the estimation management data.

[0067]

(Table 3b) shows that as a result of an estimation, the sectors numbered 014328 and 036249 are determined to be a normal sector.

[0068]

The entry erasing processing is the process to erase an entry of a defective sector that is available from SDL. From the estimation management data, the process matches a defect sector number of an entry whose estimation result shows it is a normal sector against defect sector numbers in SDL, erases an entry of SDL having a matched defect sector number, and marks in the estimation management data that SDL erasure has been processed.

[0069]

With reference to (Table 3b), the process is directed to an SDL entry having defective sectors numbered 014328 and 036249. Erasing the two

SDLs entry from (Table 2a) results in SDL as shown in (Table 2b). Then, in the SDL erasure field of the estimation management data corresponding to this, processed is stored and will be as shown in (Table 3c).

[0070]

The replacement sector reallocating processing is the process to reallocate a replacement sector that has been registered in an entry erased from SDL. From the estimation management data, the process refers to replacement sector numbers of entries for which SDL erasure has been processed, and recognizes a usable replacement sector. Then, it refers to SDL entries, and determines whether switching of a replacement sector of that entry with the recognized replacement sector is desirable in view of access time, such as a shorter seek distance, etc. If it determines that switching is desirable, it replaces the replacement sector number of that entry in SDL with the replacement sector number of that entry in the estimation management data. The replacement is repeated till switching of a replacement sector of any entry in SDL is determined to be no longer desirable. Finally, it marks that the Replacement and Reuse of the estimation management data has been processed.

[0071]

With reference to (Table 3c), it is seen that usable replacement sectors are sectors numbered 099992 and 099997. It can be seen by referring to SDL shown in (Table 2b) that there are entries of replacement sectors having a higher sector number than them. To shorten a seek distance, as it is more advantageous to select a sector with a smaller sector number as a replacement sector, these sectors shall be switched. As a result

of switching of the replacement sector numbers of SDL and the estimation management data, SDL shall be as shown in (Table 2c) and the estimation management data shall be as shown in (Table 3d).

[0072]

Now we describe details of respective processes by means of flow charts. As a matter of convenience, the estimation management data is abbreviated as EMD, and indices for referring to entries in SDL and EMD are designated by SI and EI, respectively. In addition, for respective fields of entries in SDL, defect sector number is abbreviated as DSN and replacement sector number is abbreviated as RSN. Similarly, for respective fields of entries in EDM, defect sector number is abbreviated as DSN and replacement sector number is abbreviated as RSN. Thus, the mark of EMD [0].DSN signifies that it points to 014328 that is at the left most field in the first entry of (Table 3a).

[0073]

FIG. 4 is a flow chart of the estimation candidate extracting processing in the embodiment 1 of the present invention.

[0074]

First, indices for referring to entries in SDL and EMD are initialized (401).

[0075]

Then, the process compares the total number of entries in SI with that in SDL to determine whether or not all entries in SDL have been referred to (402). If it has finished reference to all SDL entries, the process should end. Otherwise, it should perform the following step.

[0076]

The process determines if a defective sector registered in SDL is contained in a region to be estimated (403). If not, it skips a following step, proceeding to next entry in SDL (406). If so, it copies a pair of a defect sector number and a replacement sector number of a corresponding SDL in the defect sector number field and the replacement sector number field in EMD (404), increments E1 to advance by one an entry of EMD to be stored (405), and proceeds to the next entry in SDL (406).

[0077]

FIG. 5 is a flow chart of the sector estimating processing in the embodiment 1 of the present invention.

[0078]

First, indices for referring to entries in EMD are initialized (501).

[0079]

Then, the process makes a comparison to see if the value (-1) indicates that nothing has been registered in DSN field in EMD, to determine whether or not all entries in EMD have been referred to (502). If the process has finished reference to all EMD entries, it should end. Otherwise, it should perform the following step.

[0080]

As a process to copy one sector (503), data stored in a sector is not only copied from a defective sector registered in EMD to a replacement sector, but also it is estimated whether or not the replacement sector is usable. If the result thereof turns out to be a crucial failure, the process ends. If the result is either a normal sector or a defective sector, it stores the result in the

estimation result field of EMD (504), and increments E1 to proceed to a next EMD entry (505).

[00081]

FIG. 6 is a flow chart of a process to copy 1 sector in the embodiment 1 of the present invention.

[00082]

A sector number of a copying origin shall be SRC, and that of a copying objective shall be DST. First, to read out data of a sector of the copying origin, positioning to the sector of the copying origin is done (601), and data of the sector of the copying origin is read into a buffer (602). If any of the steps fails, the process sets the result to a crucial failure and ends.

[00083]

Then, to record data in a sector of a copying objective, positioning to the sector of the copying objective is done (603), and the data is recorded in the copying objective, by using data of the copying origin to be read into the buffer (604). If any of the steps fails, the process ends with the result as a defective sector. Then, in step (604), if the technology disclosed in Japanese Unexamined Patent Publication No.6-64859 to Ichii et al., i.e., position information of a target sector to be recorded or recovered is missing, complementation may be used by measuring timing with a counter, etc. from a sector before the target sector.

[00084]

If necessary, at last, to check whether data of the copying objective can be normally restored, positioning to the sector of the copying origin is done (605), data of the copying origin sector is read into the buffer (606), and

verification on whether corrected number of erroneous bytes is below a specified value is performed. If any of the steps fails, the process ends with the result as a defective sector.

[0085]

If all of the steps described above succeed, the process ends with the result as a normal sector. FIG. 7 is a flow chart of the entry erasing processing in the embodiment 1 of the present invention.

FIG. 2

1. Region Data
2. Estimation Candidate Extracting Process
3. Sector Estimating Processing
4. Defect Sector Number.
5. Entry Erasure
6. Defect Sector Number
7. 8. Replacement Sector Number.
9. Entry Erasing Processing
10. Replacement Sector Reallocating Processing
11. Defect Sector Number
12. Replacement Sector Number.
13. Defect Sector Number
14. Estimation Result
15. Defect Sector Number
16. Estimation Result
17. SDL Erasure
18. Replacement Sector Number.
19. SDL Erasure
20. Replacement Sector Number.
21. Replacement and Reuse
- 22-25. Estimation Control Data

FIG. 3

1. Start

2. SDL Index: $S1 \leftarrow 0$
 EMD Index: $E1 \leftarrow 0$
3. $SI < \text{Total Number of Entries in SDL}$
4. Is SDL $[S1].\text{DSM}$ within the region?
5. End

FIG. 4

1. Start
2. EMD Index: $E1 \leftarrow 0$
3. Copy 1 sector.
4. Result = Crucial Failure
5. EMD $[E1].\text{Estimation Result} \leftarrow \text{Result}$
6. End

FIG. 5

1. Copy 1 sector (SRC, DST).
2. Seek to SRC.
3. Succeeded?
4. Read out data at copying origin.
5. Read SRC.
6. Succeeded?
7. Seek to DST.
8. Succeeded?
9. Make the recording timing switchable whether or not complementation from a previous sector may be used.

10. Write DST.
11. Succeeded?
12. Write DST
13. Succeeded?
14. Possible to skip if data of the copying objective needs not be guaranteed.
15. Verify DST.
16. Succeeded?
17. Result \leftarrow Normal
18. Result \leftarrow Defective
19. Result \leftarrow Crucial Failure

FIG. 6

1. Start
2. EMD Index: $E1 \leftarrow 0$
3. EMD [E1] Estimation Result = Defect
4. Erase 1 entry.
5. EMD [E1].SDL Erasure \leftarrow Processed
6. End

FIG. 7

1. Start
2. SDL Index: $S1 \leftarrow 0$
3. $SI < \text{Total Number of SDL Entries}$
4. $S1 < \text{Total Number of SDL Entries}$
5. Decrease the total number of entries in SDL by 1.

6. End

生ドライブ、D3は書き換え可能な光ディスク、D4は表示処理部、D5は入力部、D6はハードディスク装置、D7はI/Oバスである。

【0037】上位装置D1は、CPUD1a、主記憶D1d、バスインタフェースD1c、プロセッサバスD1bを含む。上位装置D1はI/Oバスを介して、ディスク記録・再生ドライブD2と表示処理部D4と入力部D5とハードディスク装置D6と接続される。

【0038】I/OバスD7は、SCSI (Small Computer System Interface) やATA (AT Attachment) やUSB (Universal Serial Bus) やIEEE1394などを含む汎用的なバスである。

【0039】表示処理部D4は、I/OバスD7から送られた表示情報を、RGB等の信号に変換してディスプレイに送る。

【0040】入力部D5は、キーボードやマウス等の入力デバイスからの入力を、I/OバスD7を介して上位装置D1へ知らせる。

【0041】ハードディスク装置D6は、I/OバスD7を介して上位装置D1とデータの入出力を行う補助記憶装置である。

【0042】以上が一般的なコンピュータの構成要素である。光ディスクD3は、後藤らによる国際公開98/14938号や一井らによる特公平6-64859号公報で示されたセクタ単位にデータを記録および再生できるディスク上の記憶媒体である。

【0043】ディスク記録・再生ドライブD2は、ドライブ全体を制御するマイクロプロセッサD2d、I/OバスD7を介して上位装置D1とコマンドやデータの送受信を制御するバス制御回路D2a、光ディスクD3に対するデータ記録やデータ検証動作を含むデータ再生を行うデータ記録・再生・検査部D2e、記録データや再生データ、そしてデータ検証のために読み出したデータを一時的に格納するバッファ部D2b、バッファ部D2bのデータ転送制御を行うバッファ制御部D2cを含む。マイクロプロセッサD2dは、内部に格納された制御プログラムにしたがって、以下に記載する欠陥管理を行う。

【0044】図2は、本発明の実施の形態1および実施の形態2に共通の上位装置とディスク記録・再生ドライブとの間のプロトコルを示す図である。こ

こは、後藤らによる国際公開98/14938号で開示された制御部と同じである。

【0045】まず、(P101)上位装置D1は光ディスクD3の装着時に予め読み出して主記憶D1dに格納されたファイルシステム情報を参照して、AVファイルを記録するための連続した空き領域を選定する。

【0046】次に、(P102)上位装置D1は、選定した領域でリニアブレースメントによる遅延を極力なくすように指示する“CLEAN UP SDL (ADR, LEN)”コマンドを発行する。ここで、引数ADRはデータ記録を開始する先頭アドレスを、引数LENはデータ記録するセクタ数を示している。このコマンドは、本発明で新たに定義したコマンドである。(P103)ディスク記録・再生ドライブD2は、このコマンドを受けると後述する実施の形態1もしくは実施の形態2に示した処理を行い、(P104)処理が終了すると終了ステータスを上位装置D1に報告する。

【0047】続いて、(P105)上位装置D1は、選定した領域にデータを記録するためのコマンドとして“WRITE (ADR, LEN)”を発行する。ここで、引数ADRはデータ記録を開始する先頭アドレスを、引数LENはデータ記録するセクタ数を示している。このコマンドは、SCSIで定義された“WRITE (6)”コマンドや“WRITE (10)”コマンド等と同じである。(P106)上位装置D1は、このコマンドに伴う記録データの転送を行い、(P107)このコマンドを受けたディスク記録・再生ドライブD2は、転送される記録データを光ディスクD3に記録し、(P108)記録が終了すると終了ステータスを上位装置D1に報告する。

【0048】このように、ファイルシステムを含む上位装置とその外部記憶装置であるディスク記録・再生装置の間のプロトコルは、従来の“WRITE”コマンドに先立って、同じ引数を持つ“CLEAN UP SDL”コマンドを発行を追加するだけである。よって、従来のシステムからの移行が容易にできる。

【0049】(表1)は、本発明の実施の形態1および実施の形態2に共通の検査管理データのデータ構造を示す表である。

【0050】

【表1】

① 欠陥セクタ番号	② 交替セクタ番号	③ 検査結果	④ SDL抹消	⑤ 交替再利用
[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
[n]	[n]	[n]	[n]	[n]

【0051】(表1)の横一行が1つのエントリーになっている。1つのエントリーは、左から順に、欠陥セクタ番号、交替セクタ番号、検査結果、SDL抹消、交替再利用から構成される。欠陥セクタ番号は、SDLから抽出される。交替セクタ番号は、最初にSDLから抽出され、交替セクタの再配置を行った場合には、入れ替えた交替セクタのセクタ番号に更新される。検査結果には、そのエントリーの欠陥セクタが記録および再生に使える(=正常セクタ)かどうかの検査結果が入る。SDL抹消には、記録および再生に使えると判断された欠陥セクタをSDLから抹消し終えた(=SDL抹消の処理済)かどうかが入る。交替再利用には、SDLから抹消された交替セクタを再配置し終えた(=交替再利用の処理済)かどうかが入る。この検査管理データは、図1のマイクロプロセッサD2dに内蔵されるRAMに記憶されて、マイクロプロセッサD2dが欠陥管理を実行するために、参照および更新して利用する。

【0052】それでは、表に示した具体例を交えて、本発明の欠陥管理方法の全体像を説明する。

【0053】本発明の実施の形態1において、書換えエリアは1つのグループで構成され、ユーザセクタはセクタ番号0~99989、スペアセクタはセクタ番号99990~99999とする。

【0054】図3は、本発明の実施の形態1における欠陥管理方法の全体フローを示す図である。

【0055】表2は、本発明の実施の形態1におけるSDLの変化を示す表である。(表2a)は、検査候補抽出処理で参照する元々のSDLである。

【0056】(表2b)は、エントリー抹消処理後のSDLである。(表2c)は、交替セクタ再割当処理後のSDLである。

【0057】表3は、本発明の実施の形態1における検査管理データの変化を示す表である。

【0058】(表3a)は、検査候補抽出処理後の検査管理データである。(表3b)は、セクタ検査処理後の検査管理データである。

【0059】(表3c)は、エントリー抹消処理後の検査管理データである。(表3d)は、交替セクタ再割当処理後の検査管理データである。

【0060】図3において、大きな処理の流れは、検査候補抽出処理、セクタ検査処理、エントリー抹消処理、交替セクタ再割当処理の順である。

【0061】これらの処理は、(図2のP102)SDLに登録されている欠陥セクタの中で記録および再生に利用できるものは復活せよという上位装置からの命令に応じたもので、この命令に付随するパラメータとして、検査すべき領域データも与えられる。

【0062】検査候補抽出処理は、検査するセクタ情報をSDLから抽出する処理である。この処理では、領域

データとSDLを参照して、検査すべき欠陥セクタ番号とその交替セクタ番号がSDLから抽出されて、検査管理データに格納される。

【0063】

【表2】

① エントリー総数=10

000052	099990
002063	099991
008115	099995
014328	099992
027774	099998
036249	099997
069236	099996
080033	099993
084587	099994
098701	099999

(a)

② エントリー総数=8

000052	099990
002063	099991
008115	099995
027774	099998
069236	099996
080033	099993
084587	099994
098701	099999

(b)

③ エントリー総数=8

000052	099990
002063	099991
008115	099995
027774	099997
069236	099996
080033	099993
084587	099994
098701	099992

(c)

【0064】(表2a)で示したSDLから、セクタ番号010000~040000の領域にある欠陥セクタを持つエントリーは3つある。これら3つのエントリーの内容が、検査管理データの欠陥セクタ番号フィールドと交替セクタ番号フィールドに格納される。この処理を行う前に、検査管理データの各フィールドは、初期状態を示す値に初期化されることとする。例えば、欠陥セクタ番号と交替セクタ番号のフィールドには、識別の為に有り得ない値(-1)を格納するものとする。この処理によって、検査管理データは(表3a)のようになる。

【0065】

【表3】

① 欠陥セクタ番号	② 交替セクタ番号	③ (a) 検査結果	④ SDL抹消	⑤ 交替再利用
014328	099992	未検査	未処理	未処理
027774	099998	未検査	未処理	未処理
036249	099997	未検査	未処理	未処理
-1	-1	未検査	未処理	未処理
-1	-1	未検査	未処理	未処理

① 欠陥セクタ番号	② 交替セクタ番号	③ (b) 検査結果	④ SDL抹消	⑤ 交替再利用
014328	099992	⑥正常セクタ	未処理	未処理
027774	099998	⑦欠陥セクタ	未処理	未処理
036249	099997	⑧正常セクタ	未処理	未処理
-1	-1	⑨未検査	未処理	未処理
-1	-1	⑩未検査	未処理	未処理

① 欠陥セクタ番号	② 交替セクタ番号	③ (c) 検査結果	④ SDL抹消	⑤ 交替再利用
014328	099992	⑥正常セクタ	⑪処理済	⑬未処理
027774	099998	⑦欠陥セクタ	⑫未処理	⑭未処理
036249	099997	⑧正常セクタ	⑬処理済	⑮未処理
-1	-1	⑨未検査	⑭未処理	⑯未処理
-1	-1	⑩未検査	⑰未処理	⑲未処理

① 欠陥セクタ番号	② 交替セクタ番号	③ (d) 検査結果	④ SDL抹消	⑤ 交替再利用
014328	099999	⑥正常セクタ	⑪処理済	⑬処理済
027774	099998	⑦欠陥セクタ	⑫未処理	⑭未処理
036249	099998	⑧正常セクタ	⑬処理済	⑮処理済
-1	-1	⑨未検査	⑭未処理	⑯未処理
-1	-1	⑩未検査	⑰未処理	⑲未処理

【0066】セクタ検査処理は、抽出した欠陥セクタを検査する処理である。この処理では、検査管理データに格納された欠陥セクタ番号を参照して、該当する欠陥セクタを記録および再生に利用できる（＝正常セクタ）かどうかを検査され、その検査結果が検査管理データに格納される。

【0067】（表3b）で、セクタ番号が014328と036249のセクタが、検査の結果、正常セクタと判断されたことを示す。

【0068】エン트리抹消処理は、SDLから利用可能な欠陥セクタのエントリーを抹消する処理である。この処理では、検査管理データの中から検査結果が正常セクタであるエントリーの欠陥セクタ番号とSDLの欠陥セクタ番号とが照合され、一致した欠陥セクタ番号を持つSDLのエントリーが削除されて、検査管理データにSDL抹消は処理済と記載される。

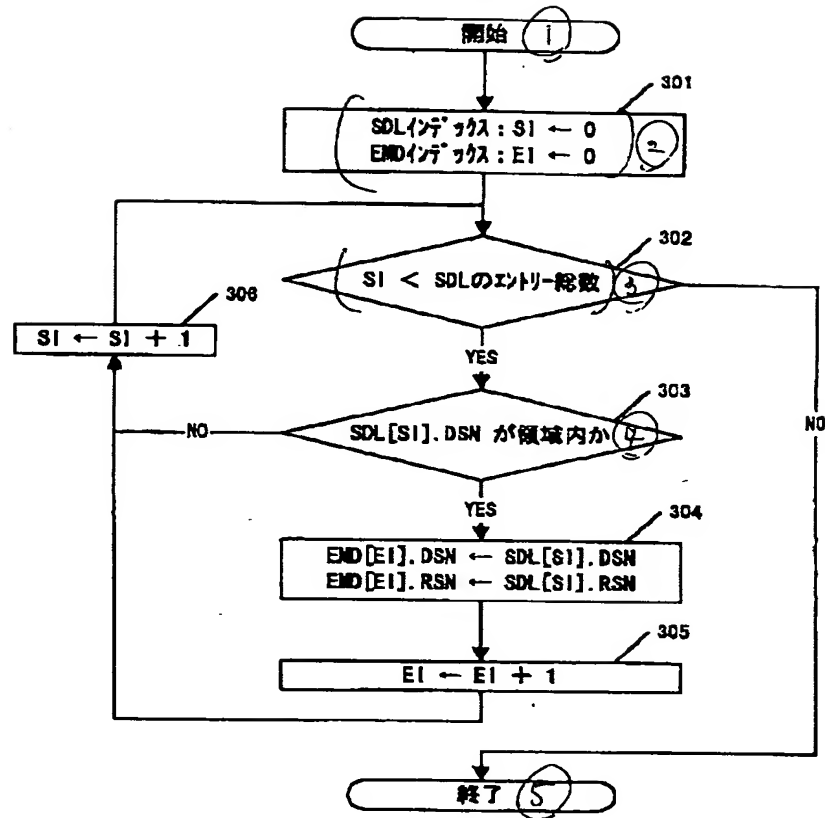
【0069】（表3b）を参照すると、この処理の対象は、セクタ番号014328と036249の欠陥セクタを持つSDLエントリーである。この2つのSDLエントリーを（表2a）から削除した結果、SDLは（表2b）になる。これに対応する検査管理データのSDL

30 抹消フィールドに処理済が格納されて、（表3c）になる。

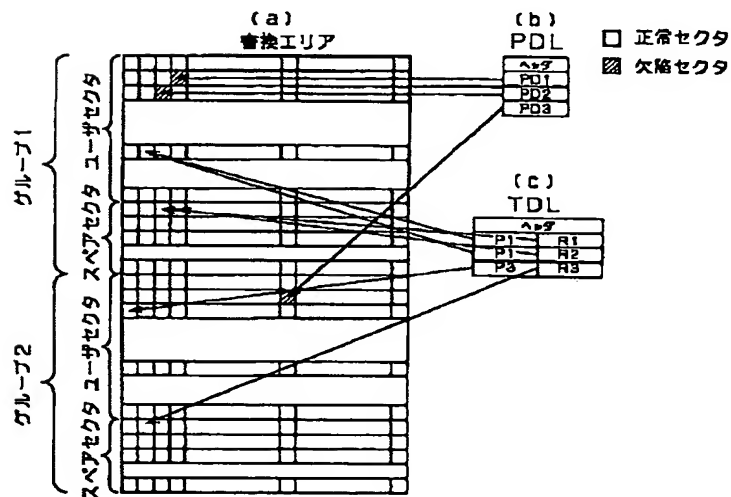
【0070】交替セクタ再割当処理は、SDLから抹消されたエントリーに登録されていた交替セクタを割り当てし直す処理である。この処理では、検査管理データの中からSDL抹消の処理済のエントリーの交替セクタ番号を参照して、利用可能な交替セクタを認識する。次にSDLのエントリーを参照して、そのエントリーの交替セクタと利用可能と認識した交替セクタを入れ替えた方が、シーク距離が短くなるなどのアクセス時間の観点から望ましいかどうかを判断する。入れ替えた方が望ましいと判断すると、SDLのそのエントリーの交替セクタ番号と、検査管理データのそのエントリーの交替セクタ番号を入れ替える。この入替は、どのSDLのエントリーの交替セクタと入れ替えることが望ましくと判断されなくなるまで繰り返される。最後に、検査管理データの交替再利用は処理済と記載される。

【0071】（表3c）を参照すると、利用可能な交替セクタは、セクタ番号が099992と099997のセクタであることが分かる。（表2b）で示したSDLを参照すれば、これらよりも大きいセクタ番号を持つ交

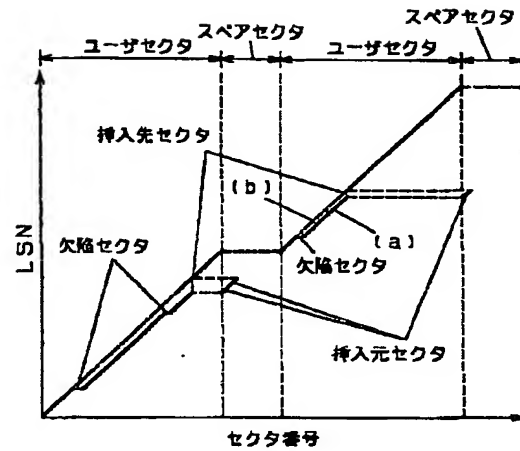
【図3】



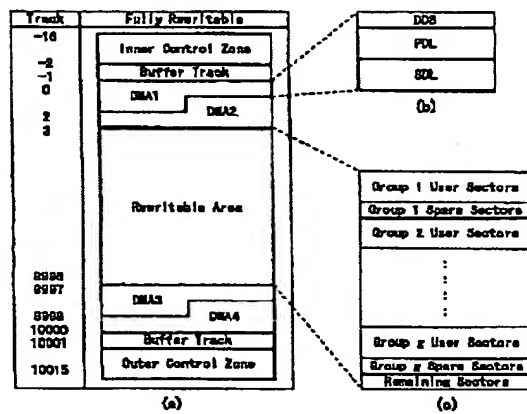
【図16】



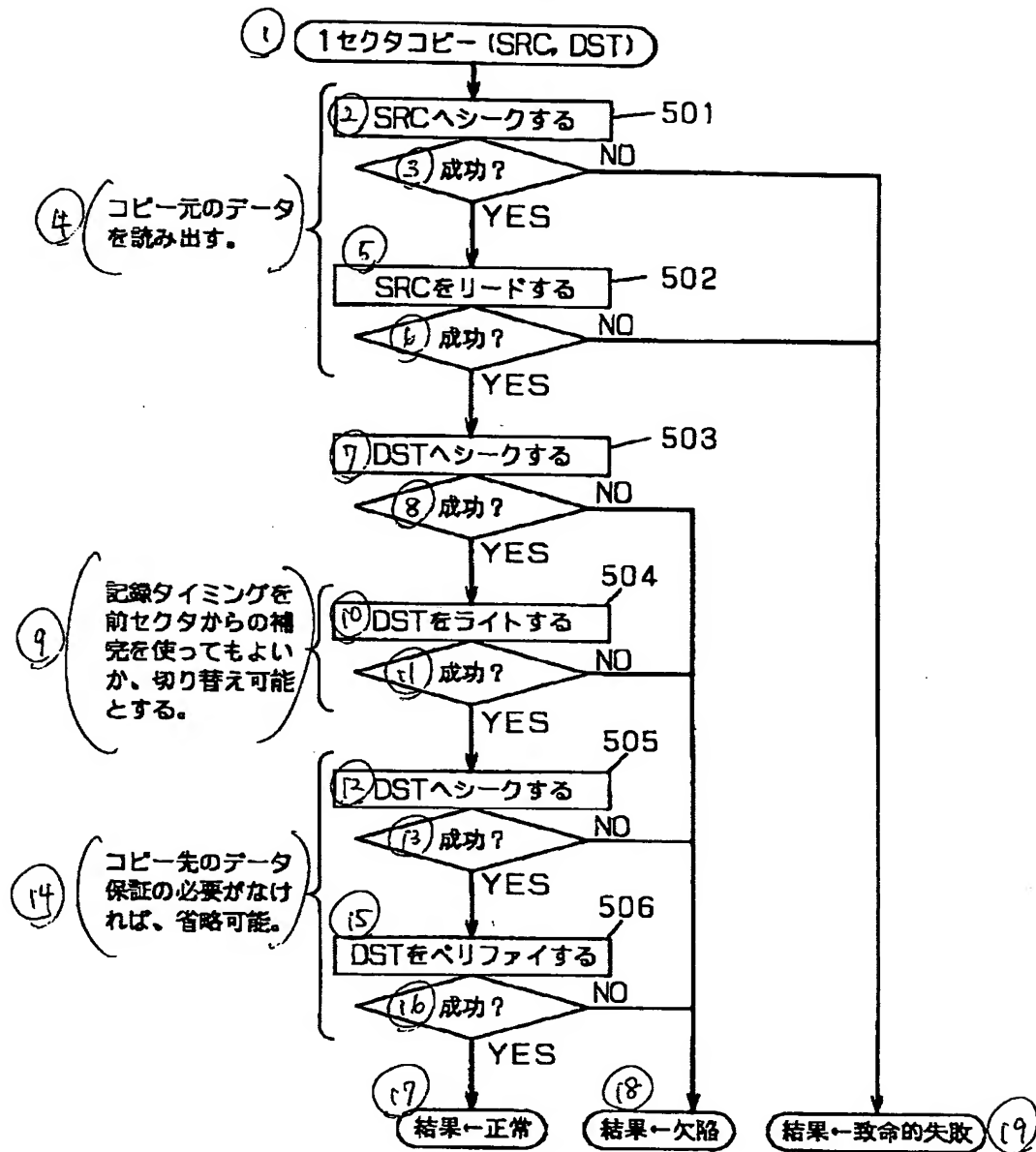
【圖 18】



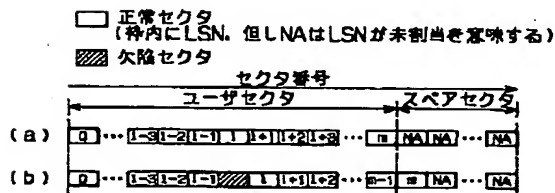
【图26】



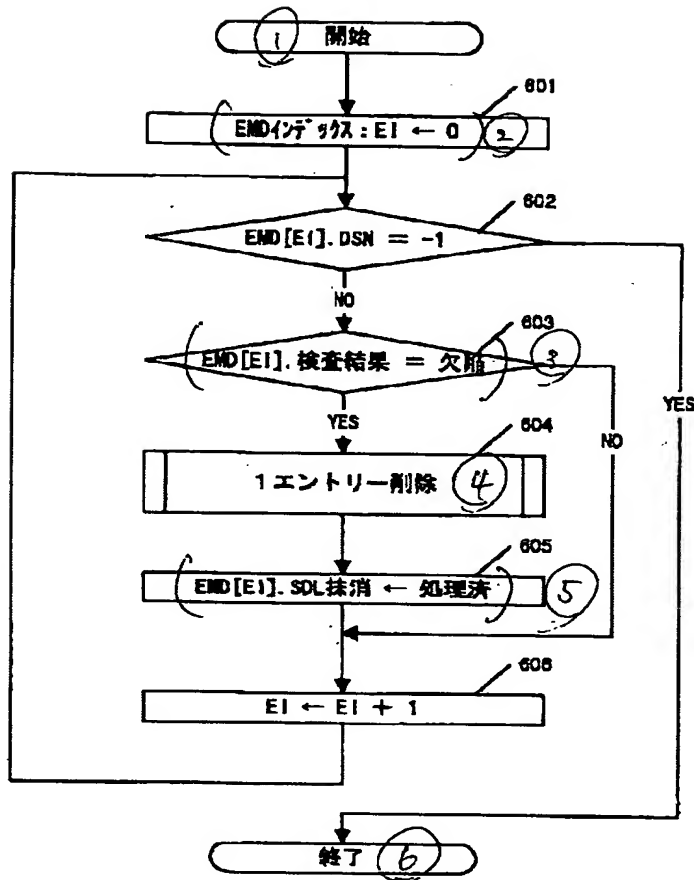
【図5】



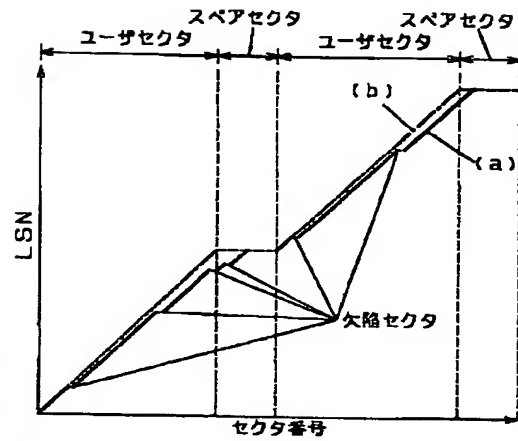
【図29】



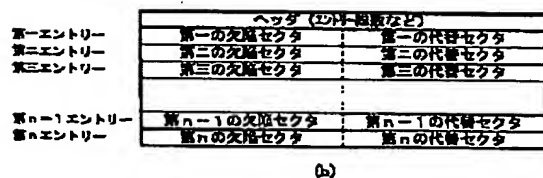
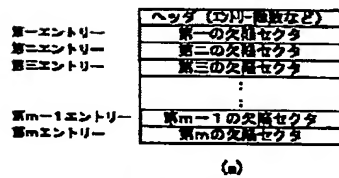
【図6】



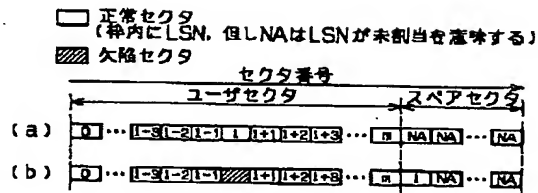
【図30】



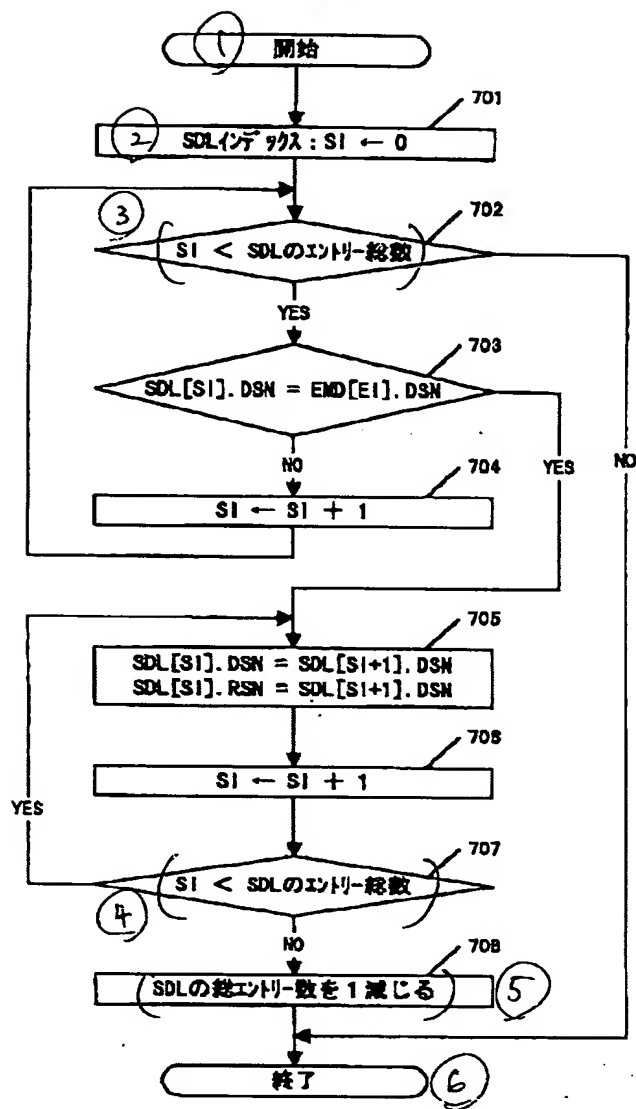
【図27】



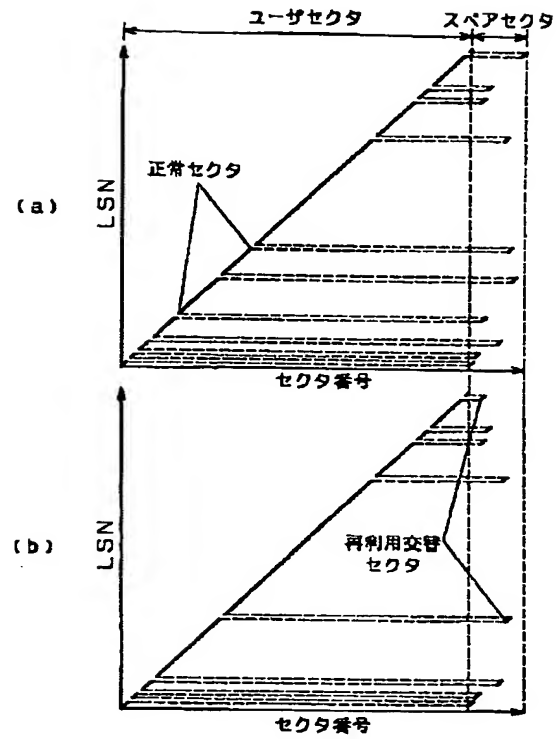
【図32】



【図7】



【図10】



【図33】

